



Por encargo de:



Ministerio Federal de Medio Ambiente,
Protección de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania

“Estimación de las pérdidas asociadas a la ocurrencia del Fenómeno de El Niño, de intensidad severa, sobre los sistemas de agua potable y saneamiento de las ciudades de Piura, Chiclayo y Trujillo”

Consultor: César Tapia

Mayo 2012

Antecedentes

- Presencia del Fenómeno de El Niño cada cierto número de años con consecuencias funestas para la infraestructura y los servicios que se brindan a la población.
- En los últimos 30 años los eventos presentados en los años 1982/83 y 1997/98 han sido los de mayor intensidad.
- En el FEN 1982/83, los departamentos más afectados fueron Tumbes y Piura (inundaciones) y Puno (sequía). Los sectores más afectados fueron: hidrocarburos, agropecuario y vivienda. El impacto económico del daño total se estimó en unos US\$ 1,000 millones (INP).

Antecedentes

- En el FEN 1997/98, los departamentos más afectados fueron Piura, Tumbes, Ica, Lambayeque, La Libertad, Ancash y Lima. Los sectores con mayores impactos fueron: transporte, industria y agropecuario. El daño total se estimó en unos US\$ 3,500 millones (CAF). Para el sector de agua y saneamiento se estimó en US\$ 71 millones a nivel de país.
- Se menciona que el FEN de los años 1982/83 fue más intenso que el FEN 1997/98, pero este último tuvo un impacto más prolongado.

Eventos del FEN según intensidad

Intensidad	Años	Características
Débil	1847-1963	Lluvias leves, algunos daños.
Moderado	1911-1994	Lluvias moderadas, daños a la agricultura y a la vivienda.
Intenso	1858-1972/73	Lluvias intensas, secuelas de huaycos e inundaciones.
Muy intenso	1891, 1925, 1982/83, 1997/98	Lluvias torrenciales, huaycos, inundaciones, aluviones, vientos, pérdida de vidas humanas.

Fuente: INDECI

Antecedentes

- La SUNASS solicitó el apoyo de la GIZ para explorar mecanismos financieros para la gestión del riesgo ante desastres, que permitan a las EPS contar con seguros para cubrir las pérdidas que se pudieran presentar ante la ocurrencia de un FEN.
- Uno de los mecanismos que se está evaluando para ver su viabilidad es el de los llamados “seguros indexados” o “seguros paramétricos”.
- Estos seguros, a diferencia de los convencionales, para el caso del FEN, se activan cuando la temperatura del mar alcanza cierta magnitud, permitiendo a las entidades contar con recursos de una manera más rápida.

Antecedentes

- Los seguros climáticos indexados promueven la aplicación de medidas de adaptación por parte de los asegurados, pues no se asegura el daño real, sino el peligro (probabilidad de ocurrencia) del FEN.
- En el año 2011, la GIZ, con el apoyo de un equipo de consultores, desarrolló el estudio preliminar “Estimación del Riesgo de Desastre asociado a la ocurrencia del Fenómeno del Niño de Intensidad Severa sobre los Sistemas de Agua Potable y Saneamiento de las ciudades de Piura, Chiclayo y Trujillo”.
- La presente consultoría, **toma, como base, la información del estudio preliminar indicado**, el cual se sustenta en información obtenida de coordinaciones con los funcionarios y técnicos de las EPS y de visitas de campo.

Objetivos de la consultoría

- A. Analizar y evaluar las distintas metodologías utilizadas para la estimación de pérdidas que podrían tener las EPS por la ocurrencia de eventos catastróficos tales como Fenómeno El Niño o sismos.

- A. Con base en la información del estudio **“Estimación de las pérdidas directas e indirectas de las EPS de Piura, Chiclayo y Trujillo durante los FEN ocurridos en 1982-83 y 1997-98”**, elaborado en el año 2011, por encargo de la GlZ; estimar los costos directos e indirectos en que incurriría las EPS de esas ciudades para un FEN posible en el 2012-2013.

Metodología para la estimación de pérdidas

- La metodología aplicada es la desarrollada por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe – CEPAL, en su versión actualizada publicada el año 2003, titulada “Manual para la Evaluación del Impacto Socioeconómico y Ambiental de los desastres” (pág. web de la Sede Subregional de la CEPAL en México).
- Esta metodología es aplicable para cualquier tipo de desastre y considera la evaluación de daños para diferentes sectores (vivienda y asentamientos humanos, educación y cultura, salud, energía, agua potable y saneamiento., transporte y comunicaciones, agropecuario, industria, comercio y turismo).
- Esta metodología puede ser aplicada en diferentes ámbitos geográficos, a nivel país, región, localidad, para un sector o de manera multisectorial.

Metodología para la estimación de pérdidas

La metodología considera, para el sector de agua y saneamiento, la cuantificación de daños directos e indirectos.

a) Daños directos:

- Pérdidas por destrucción total o parcial en los activos (infraestructura, equipamiento y otros).

b) Daños indirectos:

- Pérdidas por mayores costos operacionales, costos asociados a la rehabilitación de los servicios (alquiler de: camiones cisternas, motobombas para desagüe, grupos electrógenos, camionetas, maquinaria pesada u otros; pagos de personal eventual, horas extras, insumos, etc.)
- Pérdidas por disminución en las ventas (menor facturación).

Escenarios analizados para estimar las pérdidas - ciudad de Piura

- **Eventos ocurridos del FEN:**

A) Pérdidas debido al FEN 1982/83.

B) Pérdidas debido al FEN 1997/98.

- **Escenarios supuestos:**

C) Pérdidas por la ocurrencia de un FEN similar al de 1982/83.

D) Pérdidas por la ocurrencia de un FEN similar al de 1997/98.

E) Pérdidas por la ocurrencia de un FEN catastrófico.

Nota: Las estimaciones de las pérdidas están expresadas en valores monetarios del año 2011.

A) Infraestructura afectada por el FEN 1982/83 ciudad de Piura

• Pozos	Se produjeron daños en 12 pozos .
• Tuberías de distribución	Roturas de tuberías estimada en un 5% sobre una red total de 379 km.
• Cámaras de bombeo de desagües	Se produjeron daños en 5 CBD.
• Colectores secundarios	Rotura de tuberías y colapso por inundación y arenamiento en un 5% de los colectores sobre una red total de 432 km.
• Colectores principales	Rotura de tuberías y colapso por inundación y arenamiento en un 10% de los colectores sobre una red total de 31 km.
• Emisores	Rotura de tuberías y colapso por inundación y arenamiento en un 50% de los emisores sobre un total de 898 m.

Pérdidas por daños en la infraestructura afectada por el FEN 1982/83 - ciudad de Piura

(en mill. de soles)

Descripción	Valor de reposición	% de destrucción	Valor estimado de las pérdidas
Pozo El Cortijo	0.745	80%	0.596
Pozo La Granja	0.734	30%	0.220
Pozo La Urba (Piura)	0.732	10%	0.073
Pozo Miraflores	0.738	9%	0.066
Pozo Pachitea	0.662	10%	0.066
Pozo UCISA	0.736	8%	0.059
Pozo San Martín	0.735	8%	0.059
Pozo Santa Rosa	0.728	9%	0.066
Pozo Santa Julia	0.730	8%	0.058
Pozo Buenos Aires	0.727	10%	0.073
Pozo Parque Infantil	0.739	8%	0.059
Pozo GRAU Castilla	0.666	9%	0.060
Tuberías de distribución	10.247	5%	0.512
TOTAL:	18.920		1.968

Descripción	Valor de reposición	% de destrucción	Valor estimado de las pérdidas
CBD El Cortijo	3.872	50%	1.936
CBD San José	2.282	50%	1.141
CBD San Martín	4.985	50%	2.493
CBD Consuelo De Velazco	1.010	50%	0.505
CBD Cámara Piura	5.780	50%	2.890
Colectores secundarios	19.829	5%	0.991
Colectores principales	2.427	10%	0.243
Emisores	0.085	50%	0.042
TOTAL:	40.271		10.241

Resumen de daños en infraestructura por efecto del FEN 1982/83 – ciudad de Piura

(mill. de soles)

Componentes	Valor de reposición	Valor estimado de las pérdidas
AGUA POTABLE:		
Pozos	8.674	1.456
Tuberías de distribución	10.246	0.512
Sub total agua potable:	18.920	1.968
SANEAMIENTO:		
Cámaras de bombeo de desagües	17.930	8.965
Colectores secundarios y principales, emisores	22.341	1.277
Sub total saneamiento:	40.271	10.241
TOTAL:	59.191	12.210

Pérdidas por mayores costos operacionales originadas por el FEN 1982/83 - ciudad de Piura

Actividad	Cantidad	Duración	Costo por día (S/.)	Costo (en miles de soles)
Contratación de camiones cisternas	3	30	960	86
Personal obrero que distribuye el agua	10	30	54	16
Alquiler de motobombas para desagüe	10	30	80	24
Alquiler de grupos electrógenos	10	30	64	19
Personal operadores de motobombas	10	30	80	24
Alquiler de camionetas	2	30	250	15
Lubricantes, combustibles y otros		30	150	5
TOTAL:				189

Pérdidas por menor facturación originadas por el FEN 1982/83 - ciudad de Piura

Concepto	Unidad	Cantidad
Tiempo de duración de la interrupción	t (días)	30
Tasa normal de producción de la unidad afectada	m ³ /día	53,640
Disminución en la producción	%	50%
Tasa de producción de la unidad con afectación	m ³ /día	26,820
Porcentaje de agua no facturada del sistema	%	58.7%
Volúmen de agua y alcantarillado dejado de facturar	m ³	331,627
Tarifa media	S./m ³	1.89
TOTAL:	miles de S/.	627

Estimación de las pérdidas totales por efecto del FEN 1982/83 – ciudad de Piura

(en mill. de soles)

Concepto	Estimación de las pérdidas
Daños en la infraestructura	12.210
Mayores costos operacionales	0.189
Menores ingresos por disminución de la facturación	0.627
TOTAL:	13.026

B) Infraestructura afectada por el FEN 1997/98 ciudad de Piura

• Pozos	Se produjeron daños en 13 pozos .
• Tuberías de distribución	Roturas de tuberías estimada en un 5% sobre una red total de 470 km.
• Cámaras de bombeo de desagües	Se produjeron daños en 14 CBD.
• Colectores secundarios	Rotura de tuberías y colapso por inundación y arenamiento en un 5% de los colectores sobre una red total de 535 km.
• Colectores principales	Rotura de tuberías y colapso por inundación y arenamiento en un 10% de los colectores sobre una red total de 34 km.
• Emisores	Rotura de tuberías y colapso por inundación y arenamiento en un 50% de los emisores sobre un total de 902 m.

Resumen de daños en infraestructura por efecto del FEN 1997/98 – ciudad de Piura

(mill. de soles)

Componentes	Valor de reposición	Valor estimado de las pérdidas
AGUA POTABLE:		
Pozos	9.402	0.683
Tuberías de distribución	12.690	0.635
Sub total agua potable:	22.092	1.317
SANEAMIENTO:		
Cámaras de bombeo de desagües	45.393	3.419
Colectores secundarios y principales, emisores	27.342	1.539
Sub total saneamiento:	72.735	4.958
TOTAL:	94.827	6.275

Pérdidas por mayores costos operacionales originadas por el FEN 1997/98 - ciudad de Piura

Actividad	Cantidad	Duración	Costo por día	Costo (en miles de soles)
Contratación de camiones cisternas	10	30	960	288
Personal obrero que distribuye el agua	10	30	54	16
Alquiler de motobombas para desagüe	10	30	80	24
Alquiler de grupos electrógenos	10	30	64	19
Personal operadores de motobomba	10	30	80	24
Alquiler de camionetas	2	30	250	15
Lubricantes, combustibles y otros		30	150	5
TOTAL:				391

Pérdidas por menor facturación originadas por el FEN 1997/98 - ciudad de Piura

Concepto	Unidad	Valor
Tiempo de duración de la interrupción	t (días)	30
Tasa normal de producción de la unidad afectada	m ³ /día	73,325
Disminución en la producción	%	20%
Tasa de producción de la unidad con afectación	m ³ /día	58,660
Porcentaje de agua no facturada del sistema	%	53%
Volúmen de agua y alcantarillado dejado de facturar	m ³	206,777
Tarifa media	S./m ³	1.89
TOTAL:	miles de S/.	391

Estimación de las pérdidas totales por efecto del FEN 1997/98 – ciudad de Piura

(en mill. de soles)

Concepto	Estimación de las pérdidas
Daños en la infraestructura	6.275
Mayores costos operacionales	0.391
Menores ingresos por disminución de la facturación	0.391
TOTAL:	7.057

C) y D) Infraestructura que se afectaría en un supuesto escenario de una repetición del FEN 1982/83 o FEN 1997/98 - ciudad de Piura

• Pozos	Se producirían daños en 11 pozos .
• Tuberías de distribución	Roturas de tuberías estimadas en un 5% sobre una red total de 520 km.
• PTAP Curumuy	Se estima ocurra una inundación leve en la estación de bombeo de agua tratada
• Cámaras de bombeo de desagües	Se producirían daños en 10 CBD.
• Colectores secundarios	Rotura de tuberías y colapso por inundación y arenamiento en un 5% de los colectores sobre una red total de 535 km.
• Colectores principales	Rotura de tuberías y colapso por inundación y arenamiento en un 10% de los colectores sobre una red total de 34 km.
• Emisores	Rotura de tuberías y colapso por inundación y arenamiento en un 50% de los emisores sobre un total de 902 m.

Resumen de daños en infraestructura en un escenario de repetición del FEN 1982/83 o FEN 1997/98 ciudad de Piura

(mill. de soles)

Componentes	Valor de reposición	Valor estimado de las pérdidas
AGUA POTABLE:		
Pozos	8.006	0.445
Tuberías de distribución	14.040	0.702
PTAP	69.760	0.070
Sub total agua potable:	91.806	1.217
SANEAMIENTO:		
Cámaras de bombeo de desagües	77.060	7.660
Colectores secundarios y principales, emisores	27.342	1.539
Sub total saneamiento:	104.402	9.200
TOTAL:	196.208	10.417

Pérdidas por mayores costos operacionales escenario de una supuesta repetición del FEN 1982/83 o FEN 1997/98 - ciudad de Piura

Actividad	Cantidad	Duración	Costo por día	Costo (en miles de soles)
Contratación de camiones cisternas	10	30	960	288
Personal obrero que distribuye el agua	10	30	54	16
Alquiler de motobombas para desagüe	10	30	80	24
Alquiler de grupos electrogenos	10	30	64	19
Personal operadores de motobomba	10	30	80	24
Alquiler de camionetas	2	30	250	15
Lubricantes, combustibles y otros		30	150	5
TOTAL:				391

Pérdidas por menor facturación escenario de una supuesta repetición del FEN 1982/83 o FEN 1997/98 - ciudad de Piura

Concepto	Unidad	Valor
Tiempo de duración de la interrupción	t (días)	30
Tasa normal de producción de la unidad afectada	m ³ /día	80,986
Disminución en la producción	%	15%
Tasa de producción de la unidad con afectación	m ³ /día	68,838
Porcentaje de agua no facturada del sistema	%	58.3%
Volúmen de agua y alcantarillado dejado de facturar	m ³	151,970
Tarifa media	S./m ³	1.89
TOTAL:	miles de S/.	287

Estimación de las pérdidas totales
escenario de una repetición del FEN 1982/83 o 1997/98
ciudad de Piura

(en mill. de soles)

Concepto	Estimación de las pérdidas
Daños en la infraestructura	10.417
Mayores costos operacionales	0.391
Menores ingresos por disminución de la facturación	0.287
TOTAL:	11.095

E) Infraestructura que se afectaría en un supuesto escenario de un FEN catastrófico - ciudad de Piura

• Pozos	Se producirían daños en 20 pozos .
• Tuberías de distribución	Roturas de tuberías estimadas en un 5% sobre una red total de 520 km.
• PTAP Curumuy	Se estima ocurra una inundación leve en la estación de bombeo de agua tratada
• Cámaras de bombeo de desagües	Se producirían daños en 15 CBD.
• Colectores secundarios	Rotura de tuberías y colapso por inundación y arenamiento en un 5% de los colectores sobre una red total de 535 km.
• Colectores principales	Rotura de tuberías y colapso por inundación y arenamiento en un 10% de los colectores sobre una red total de 34 km.
• Emisores	Rotura de tuberías y colapso por inundación y arenamiento en un 50% de los emisores sobre un total de 902 m.

Resumen de daños en infraestructura en un escenario de un FEN catastrófico - ciudad de Piura

(mill. de soles)

Componentes	Valor de reposición	Valor estimado de las pérdidas
AGUA POTABLE:		
Pozos	14.471	1.514
Tuberías de distribución	14.040	0.702
PTAP	69.760	0.070
Sub total agua potable:	98.271	2.285
SANEAMIENTO:		
Cámaras de bombeo de desagües	76.124	14.888
Colectores secundarios y principales, emisores	27.342	1.539
Sub total saneamiento:	103.466	16.427
TOTAL:	201.737	18.712

Pérdidas por mayores costos operacionales escenario de un FEN catastrófico - ciudad de Piura

Actividad	Cantidad	Duración	Costo por día	Costo (en miles de soles)
Contratación de camiones cisternas	10	60	960	576
Personal obrero que distribuye el agua	10	60	54	32
Aquiler de motobombas para desagüe	10	60	80	48
Alquiler de grupos electrogenos	10	60	64	38
Personal operadores de motobomba	10	60	80	48
Alquiler de camionetas	2	60	250	30
Lubricantes, combustibles y otros		60	150.	9
TOTAL:				782

Pérdidas por menor facturación escenario de FEN catastrófico - ciudad de Piura

Concepto	Unidad	Valor
Tiempo de duración de la interrupción	t (días)	60
Tasa normal de producción de la unidad afectada	m ³ /día	80,986
Disminución en la producción	%	15%
Tasa de producción de la unidad con afectación	m ³ /día	68,838
Porcentaje de agua no facturada del sistema	%	58.3%
Volúmen de agua y alcantarillado dejado de facturar	m ³	303,940
Tarifa media	S./m ³	1.89
TOTAL:	miles de S/.	574

Estimación de las pérdidas totales escenario de un FEN catastrófico – ciudad de Piura

(en mill. de soles)

Concepto	Estimación de las pérdidas
Daños en la infraestructura	18.712
Mayores costos operacionales	0.782
Menores ingresos por disminución de la facturación	0.574
TOTAL:	20.069

Pérdidas estimadas según eventos ocurridos y escenarios supuestos - ciudad de Piura

(en mill. de soles)

ESCENARIOS	Daños en la infraestructura	Mayores costos operacionales	Menores ingresos por disminución de la facturación	Total
Estimación de las pérdidas por efecto del FEN 1982/83	12.210	0.189	0,627	13.026
Estimación de las pérdidas por efecto del FEN 1997/98	6.275	0.391	0.391	7.057
Estimación de las pérdidas simulando la repetición del FEN 1982/83 o FEN 1997/98	10.417	0.391	0.287	11.095
Estimación de las pérdidas simulando un FEN catastrófico	18.712	0.782	0.574	20.069

Conclusiones

De las cifras estimadas para la ciudad de Piura, se puede inferir que si la decisión fuera de tomar un seguro indexado o paramétrico que pudiera cubrir los daños ante eventos del FEN similares a los ocurridos en 1982/83 o en 1997/98, el monto de tal seguro debería ser del orden de los S/. 11 millones y si la decisión fuera de estar cubierto ante un FEN de magnitud catastrófica, el monto asegurable podría alcanzar los S/. 20 millones.

Recomendaciones

1. Que la EPS GRAU pueda verificar y confirmar las estimaciones de las pérdidas mostradas en el informe de consultoría, según el conocimiento de su realidad, disponibilidad de información y experiencia en relación a los sistemas de agua y saneamiento de la ciudad de Piura.
2. Que la EPS GRAU analice qué otro tipo de seguros debería disponerse, complementando el seguro paramétrico, en relación a los sistemas de agua potable y saneamiento de la ciudad de Piura, posibilitando la cobertura, en otras capas del riesgo, ante la ocurrencia del Fenómeno de El Niño.

Gracias